

REC'D 12 MAR 2004

WIPO

PCT

대한민국 특허청

KOREAN INTELLECTUAL
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2003-0081027
Application Number

출원년월일 : 2003년 11월 17일
Date of Application NOV 17, 2003

출원인 : 주식회사 코오롱
Applicant(s) KOLON IND. INC./KR

PRIORITY DOCUMENT

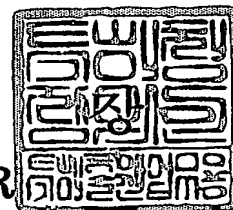
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



2004 년 02 월 05 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2003.11.17
【발명의 명칭】	침지형 중공사막 모듈
【발명의 영문명칭】	Submerged hollow fiber membrane module
【출원인】	
【명칭】	주식회사 코오롱
【출원인코드】	1-1998-003813-6
【대리인】	
【성명】	조 활 래
【대리인코드】	9-1998-000542-7
【포괄위임등록번호】	1999-008004-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이무석
【성명의 영문표기】	LEE, Moo-Seok
【주민등록번호】	710323-1019216
【우편번호】	138-170
【주소】	서울특별시 송파구 송파동 한양아파트 1차 5-103
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이광진
【성명의 영문표기】	LEE, Kwang-Jin
【주민등록번호】	730125-1148216
【우편번호】	442-810
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 957-6 벽산아파트 334-1805
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	신용철
【성명의 영문표기】	SHIN, Yong-Cheol
【주민등록번호】	640728-1927210

【우편번호】	135-220
【주소】	서울특별시 강남구 수서동 747 수서삼성아파트 108-1301호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	최성학
【성명의 영문표기】	CHOI, Seong-Hak
【주민등록번호】	720115-1231724
【우편번호】	440-240
【주소】	경기도 수원시 장안구 연무동 251-5 우성하이츠빌라 203호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	우영태
【성명의 영문표기】	WOO, Young Tai
【주민등록번호】	760122-1011017
【우편번호】	130-030
【주소】	서울특별시 동대문구 답십리동 청솔아파트 105-807
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 조 활 래 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	0 면 0 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	10 항 429,000 원
【합계】	458,000 원

【요약서】

【요약】

본 발명은 침지형 중공사막 모듈에 관한 것으로서, [i] 중공사막을 통해 여과된 여과수가 집수되는 여과수 집수부(3)와 여과수 출구(7)를 갖는 두개의 모듈헤더(2,2'), [ii] 양말단부가 상기 모듈헤더(2,2') 상단부에 수직방향으로 연결되고 공기주입구(12)를 갖는 상부 지지관(9), 양말단부가 상기 모듈헤더(2,2') 하단부에 수직방향으로 연결되고 공기주입구(12)와 산기구멍(13)을 갖는 하부 지지관(9') 및 상기 지지관(9,9')들과 수직으로 연결되어 중공사막 다발 속에 위치하며 산기구멍(13)을 갖는 두개의 산기관(11,11')으로 이루어져 상기 두개의 모듈헤더(2,2')들을 일정거리를 유지한 상태로 고정시키는 산기부(8) 및 [iii] 양말단부가 상기 모듈헤더(2,2')내부에 집수공간이 형성되도록 모듈헤더 내부에 접촉제(6)로 고정되고, 중공사막의 중공부 말단(5)이 여과수 배출면(4)과 평행하도록 위치하면서 열려있는 중공사막(1) 다발을 포함하는 것을 특징으로 한다.

【대표도】

도 1

【색인어】

중공사막, 모듈, 침지형, 오염방지, 산기작용, 내구성, 설치면적.

【명세서】

【발명의 명칭】

침지형 중공사막 모듈 {Submerged hollow fiber membrane module}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명에 따른 침지형 중공사막 모듈의 사시 개략도

도 2는 도 1의 모듈헤더(2)를 중공사막의 길이방향과 수직으로 절개한 상태를 나타내는 단면도.

도 3은 도 1의 모듈헤더(2)를 중공사막의 길이 방향과 수평으로 절개한 상태를 나타내는 단면도.

도 4는 본 발명에 따른 침지형 중공사막 모듈의 산기작용을 나타내는 개략도.

도 5는 본 발명에 따른 침지형 중공사막 모듈 2개가 연결부재에 의해 직렬로 연결된 상태를 나타내는 사시도.

도 6은 연결부재(19)의 사시도.

* 도면중 주요 부분에 대한 부호 설명 *

- | | |
|-----------------|-----------------------|
| 1 : 중공사막 | 2, 2', 14, 14' : 모듈헤더 |
| 3 : 집수부 | 4 : 여과수 배수면 |
| 5 : 중공사막의 중공부말단 | 6 : 접착제 |
| 7 : 여과수 출구 | 8 : 산기부 |

9, 15 : 산기부의 상부 지지관

9', 15' : 산기부의 하부 지지관

11, 11', 17, 17' : 산기관

12, 18 : 공기주입구

13 : 산기구멍

19 : 연결부재

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<15> 본 발명은 폐수, 오수, 정수 처리 등 수처리분야에 적합한 분리막 모듈에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 처리용량에 따른 모듈 처리능 확장이 용이하며 설치면적이 적어 대규모 수처리에 적합한 동시에 효율적인 산기작용에 의해 오염 방지가 가능하고, 내구성이 우수한 침지형 중공사막 모듈에 관한 것이다.

<16> 고분자 분리막은 최근 들어 그 기술의 진보와 함께 기존 응용분야와 함께 다양한 분야로의 확대가 이루어지고 있으며 특히 환경의 중요성과 함께 수처리 분야에서 그 수요가 증가되고 있다. 중공사 형태의 막은 설치면적당 처리량이 높아 수처리에 유리한 점을 가진 반면 막 구조상의 특징으로 인해 기계적 강도가 낮아 원통형 케이스에 의해 막이 보호되는 형태의 모듈이 일반적이다. 이러한 형태의 모듈은 폐수 처리의 경우 공지된 바와 같이 막표면에 퇴적되는 오염물의 원활한 제거가 불가능하여, 파울링에 의한 투과 성능 저하가 발생하는 문제가 있다.

<17> 한편 이를 극복하기 위해 케이스가 없는 침지형 모듈이 고안되었으나, 막의 강도가 충분히 높지 않을 경우 막 손상에 의한 시스템 신뢰도 저하가 큰 문제로 제기될 수 있으며, 이 경

우도 공기에 의한 산기 작용이 효율적으로 이루어지지 않을 경우 여전히 파울링 문제가 발생되어 운전압 상승 및 플럭스 저하의 문제가 발생될 수 있다.

<18> 침지형 모듈의 투과 성능 손실을 최소화 하기 위해서는 산기 작용을 통해 막에 퇴적되는 오염물을 제거해야 하는데 이때 가혹한 산기 조건이 필요하게 되므로 중공사 막의 손상의 우려가 있다.

<19> 대한민국 등록 특허 제022807호에서는 완만한 산기 조건으로 막오염을 방지하기 위해 중공사 막을 원추형으로 펼쳐 U자형으로 접어 고정한 모듈을 제시하였다. 그러나 이러한 경우 모듈의 부피가 커지며 구조상 처리용량 증가를 위한 모듈간의 결합이 용이치 않다는 단점이 있다.

<20> 대한민국 등록 특허 제0236921호에 개시된 침지형 모듈의 경우 중공사막이 U자형으로 접히지 않고 I자형으로 양단이 고정된 형태로 공기 주입구와 여과수 출구가 모듈의 한쪽 부분에 연결된 특징을 하고 있다. 이러한 모듈 구조는 처리용량 증가를 위해 다수의 모듈을 결합하는데 있어 집수 파이프와 공기 주입 파이프 배치에 비효율적이며, 모듈의 한쪽 부분에 여과수 출구와 공기 주입구가 공존하므로 모듈 제조시 작업성이 떨어지는 문제가 있다.

<21> 특히, 대용량의 수처리에 사용되는 모듈의 경우 원통형 보다는 중공사막 다발을 넓게 펼쳐 놓은 사각 형태가 여러개의 모듈을 작은 설치면적에 집속해 놓기에 유리하다. 이러한 형태의 모듈은 작은 설치 면적에서 많은 양을 처리할 수 있는 장점이 있는 반면, 중공사막 다발이 뽕뽕히 집속되어 있으므로 퇴적물이 쌓일 가능성이 많아 효율적인 산기 공정이 수반되어야 한다. 이러한 과정에서 막에 가해지는 직접적인 충격으로 인해 장기간 사용할 때 막의 손상에 의한 처리수 수질 저하 및 모듈 부품간의 연결부위 약화에 의한 누수가 발생될 수 있다. 또한 대

규모 수처리 적용시 처리용량에 맞게 여러개의 모듈을 결합할 경우, 효율적인 배치가 불가능하여 설치면적의 최소화가 어려운 단점이 있고 결합이 용이치 않은 단점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <22> 이상과 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위해 본 발명에서는 처리용량에 따라 모듈 처리능의 확장이 용이하며, 모듈 부품의 연결부가 최소화되어 장기간 사용시 연결 부위의 약화로 인한 누수를 방지할 수 있는 동시에 모듈 제조시 작업성을 높일 수 있는 구조의 침지형 중공사막 모듈을 제공하고자 한다.
- <23> 또한, 본 발명에서는 오염물질의 퇴적에 의한 유량감소나 압상승을 방지하기 위해 효과적인 산기 작용이 가능하도록 모듈 자체에 장착된 산기부를 통해 3개면에서 공기가 발생되어 중공사막을 흔들어 줄 수 있는 구조의 침지형 중공사막 모듈을 제공하고자 한다.
- <24> 또한, 본 발명에서는 모듈 구조의 단순화를 위해 산기 작용을 위한 산기관이 모듈을 지지할 수 있는 지지관 역할을 동시에 수행하는 구조의 침지형 중공사막 모듈을 제공하고자 한다.
- <25> 본 발명의 또 다른 목적은 동일한 형태의 중공사 막 모듈 단위체를 서로 결합하여 설치 투영면적의 증가 없이 모듈의 처리능을 용이하게 확장할 수 있는 연결수단을 제공하는데 있다.
- <26> 따라서 본 발명의 목적은 상기의 방법으로 적은 설치면적에서 높은 유량을 나타내며, 용이한 모듈 결합성 및 모듈 제작성을 부여하는 한편, 효율적인 산기조건에 의해 안정적인 플럭

스 유지와 막손상 및 모듈 연결부위의 약화로 인한 누수가 없는 침지형 모듈을 제공하는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

<27> 이와 같은 목적과 과제를 달성하기 위한 본 발명의 침지형 중공사막 모듈은 [i] 중공사막을 통해 여과된 여과수가 집수되는 여과수 집수부(3)와 여과수 출구(7)를 갖는 두개의 모듈헤더(2,2'), [ii] 양말단부가 상기 모듈헤더(2,2') 상단부에 수직방향으로 연결되고 공기주입구(12)를 갖는 상부 지지관(9), 양말단부가 상기 모듈헤더(2,2') 하단부에 수직방향으로 연결되고 공기주입구(12)와 산기구멍(13)을 갖는 하부 지지관(9') 및 상기 지지관(9,9')들과 수직으로 연결되어 중공사막 다발 속에 위치하며 산기구멍(13)을 갖는 두개의 산기관(11,11')으로 이루어져 상기 두개의 모듈헤더(2,2')들을 일정거리를 유지한 상태로 고정시키는 산기부(8) 및 [iii] 양말단부가 상기 모듈헤더(2,2')내부에 집수공간이 형성되도록 모듈헤더 내부에 접촉제(6)로 고정되고, 중공사막의 중공부 말단(5)이 여과수 배출면(4)과 평행하도록 위치하면서 열려있는 중공사막(1) 다발을 포함하는 것을 특징으로 한다.

<28> 이하, 첨부한 도면등을 통하여 본 발명을 상세하게 설명한다.

<29> 도 1은 본 발명에 따른 침지형 중공사막 모듈의 사시 개략도이고, 도 2는 도 1의 모듈헤더(2)를 중공사막의 길이 방향과 수직인 방향으로 절개한 단면도이고, 도 3은 도 1의 모듈헤더(2)를 중공사막의 길이 방향과 수평인 방향으로 절개한 단면도이다.

<30> 상기 도 1에서는 중공사막(1)을 편의상 1가닥만 도시하였다.

- <31> 본 발명은 도 1에 도시된 바와 같이 [i] 여과수 집수부(3)와 여과수 출구(7)를 갖는 두 개의 모듈헤더(2,2')와 [ii] 상기 모듈헤더(2,2')와 횡방향으로 연결되어 이들을 고정, 지지하는 2개의 지지판(9,9')과 상기 지지판(9,9')과 수직으로 연결되어 중공사막 다발속에 위치한 2개의 상기관(11,11')으로 이루어진 산기부(8)와 [iii] 모듈헤더 내부에 접촉제로(6) 고정되어 있는 중공사막(1) 다발들을 포함한다.
- <32> 여과수 집수부(3)와 여과수 출구(7)로 구성된 상기의 모듈헤더(2,2')는 모듈부품이 최소화되어 부품간의 연결부위 약화로 인한 누수를 방지할 수 있으며, 모듈 제조가 용이하여 원가를 절감하는 효과를 나타낸다.
- <33> 한편, 상부 지지판(9), 하부 지지판(9') 및 2개의 상기관(11,11')으로 이루어진 상기의 산기부(8)는 산기기능과 동시에 두 개의 모듈헤더(2,2')를 일정한 거리를 유지하면서 고정하는 지지체의 역할도 동시에 수행 하므로써 모듈 구조를 단순화 하는데 기여한다.
- <34> 상기의 상부 지지판(9)은 양측 말단부가 모듈헤더(2,2')의 상단부 각각에 수직방향으로 연결되어있고, 중앙부에는 공기 주입구(12)가 형성되어 있다.
- <35> 한편, 상기의 하부 지지판(9')은 양측 말단부가 모듈헤더(2,2')의 하단부 각각에 수직방향으로 연결되어있고, 중앙부에는 공기 주입구(12)가 형성되어 있고, 길이 방향을 따라 다수개의 산기 구멍(13)들도 형성되어 있다.
- <36> 한편, 상기관(11,11')은 상기의 상부지지판(9) 및 하부 지지판(9')들과 수직으로 연결되어 중공사막 다발속에 위치하며, 길이 방향을 따라 다수개의 산기 구멍(13)들이 형성되어 있다.

- <37> 한편, 상기의 중공사막(1)은 양말단부가 상기 모듈헤더(2,2') 내부에 집수공간이 형성되도록 모듈헤더 내부에 접착제(6)로 고정되고, 중공사막의 중공부 말단(5)이 여과수 배출면(4)과 평행하게 위치하면서 열려 있다.
- <38> 또한, 상기 산기부(8) 및 모듈헤더(2,2') 각각에는 본 발명에 따른 침지형 중공사막 모듈 2개 이상을 직렬로 결합할수 있는 연결부재가 선택적으로 설치되어 있다.
- <39> 상기 연결부재는 서로 직렬로 결합된 2개의 모듈헤더 및 산기관 사이에 여과수 및 공기가 유통되도록 하는 통로를 갖는 것이 바람직하다.
- <40> 이때, 모듈헤더(2)와 산기관(11) 혹은 모듈헤더(2')와 산기관(11')간의 거리는 1~20cm인 것이 바람직하다.
- <41> 다시 말해, 모듈헤더(2,2')와 이와 인접하게 배치된 산기관(11,11')의 거리는 1~20cm인 것이 바람직하다.
- <42> 또한, 2개의 산기관(11,11')과 하부 지지관(9')에 형성된 산기구멍(13)의 직경은 2~8mm인 것이 바람직하다.
- <43> 본 발명은 이와 같이 2개의 산기관(11,11')과 하부 지지관(9')에 산기구멍이 존재하여 중공사막을 삼면에서 공기에 의해 흔들어 줄 수 있다.
- <44> 산기를 위한 공기는 공기 주입구(12)를 통해 유입되어 산기 구멍(13)을 통해 비교적 큰 기포를 발생시켜 막의 물리적 세정을 유발하게 되며, 특히 중공사막이 조밀하게 집속되어 오염물 퇴적이 집중되는 모듈헤더(2,2')에서 20 cm이하의 거리에 수직 방향의 산기관(11,11')에 위치한 산기 구멍을 통해 공기를 발생시킨다. 이와 동시에 모듈 하부의 하부 지지관(9')에서도 공기가 발생되어 기포가 상승되면서 막을 흔들어 줌으로써 파울링을 방지한다. 이때 수두에 의

한 압력차로 인해 산기되는 기포의 양이 산기구멍의 위치에 따라 달라지므로 모듈 하부에 위치하는 산기구멍의 지름을 증가시킴으로써 이를 보상하는 것이 바람직하다.

- <45> 특히 이러한 산기부는 별도의 장치로 독립되지 않고 모듈 지지판 역할을 동시에 수행함으로써 모듈 구조의 단순화가 가능하며, 모듈 하부, 좌우측 모듈헤더부 부근의 삼면에서 기포가 발생되어 효율적인 산기 작용이 가능하게 된다.
- <46> 본 발명에 의해 제공된 모듈은 분리막 기능을 갖는 중공사막(1) 다발로 이루어지며 흡인압 혹은 수두에 의한 자연압에 의해 막의 외부로 부터 투과된 여과물이 막 내부를 통해 양측 모듈헤더(2,2')의 집수부(3)에 모이게 된다. 이때 모듈 헤더 내부의 여과수 배출면(4)에는 도 3와 같이 중공사막의 중공부 말단(5)이 여과수 배출면(4)과 평행하도록 열린 채, 접착제(6)로 고정되어 있으므로 여과수가 여과수 배출면(4)을 통해 집수부(3)로 모이는 것이 가능하게 된다. 집수부(3)에 모인 여과수는 흡인펌프 등의 여과수 인출 장치와 연결된 모듈헤더(2)의 여과수 출구(7)를 통해 유출된다. 이때 모듈헤더(2,2')의 여과수 출구(7)는 모듈 단위체의 결합을 통한 확장성을 고려하여 상하면에 각각 하나씩 존재하는 것이 가능하며, 이러한 구조일 경우 모듈 단위체 하나로 운전하기 위해서 각각의 출구가 여과수 인출 장치와 연결되거나, 헤더 하단면의 여과수 출구는 폐쇄 연결 부재를 이용하여 폐쇄하여 상단면의 여과수 출구만 연결하여 사용하는 것이 가능하다. 중공사막(1)의 길이 즉, 모듈헤더간(2,2')의 거리는 80cm에서 200cm 정도인 것이 바람직하며, 상기와 같이 두 개의 헤더(2,2')에서 대칭적으로 집수 기능을 수행함으로써 중공사막(1) 길이에 따른 압력 손실을 보상하게 된다.
- <47> 여과 공정중에 흡인압에 의해 모듈헤더(2,2')로 집수되는 처리수는 중공사막 외표면에 존재하는 미세공을 통해 투과되어야 하며, 모듈 상의 틈새 등을 통한 누수가 발생할 경우 여과 기능이 저하된다. 본 발명에 의해 제공된 모듈은 모듈헤더(2,2')가 단일 부품으로 이루어지며,

이것이 중공사막(1)과 접착제(6)만으로 조합되어 이루어져 있으므로 다수의 부품을 조립한 경우에 비해 모듈 제조 원가 절감이 가능하고 부품간 연결 부위 약화로 인한 누수를 예방할 수 있다.

<48> 이때 모듈 헤더(2,2')의 형태는 원통형 혹은 사각형으로 이루어진 군에서 선택될 수 있다.

<49> 한편 고농도의 고형 부유물질 등을 함유한 폐수처리시에는 오염물 퇴적에 의한 유량감소나 압상승을 초래할 수 있으므로 여과 공정과 동시에 공기에 의한 산기공정을 수반하게 된다. 본 발명에 의해 제공된 모듈은 모듈 자체에 산기 기능을 부여함으로써 별도의 산기 장치가 필요하지 않으며, 모듈의 산기부(8)가 모듈헤더(2,2')의 지지판 역할을 동시에 수행함으로써 모듈 구조의 단순화가 가능하다. 즉, 모듈의 산기부(8)는 상기 모듈헤더(2,2')를 고정하도록 각 헤더(2,2')와 수직으로 연결된 횡방향의 상부 지지판(9)과 하부 지지판(9'), 각 상부 및 하부 지지판(9,9')과 수직으로 연결되어 중공사막 다발에 속에 위치한 두개의 수직 방향의 산기관(11,11')으로 구성된다. 이때 모듈헤더(2)를 연결하는 횡방향의 상부 지지판(9)과 하부 지지판(9') 중심에는 공기 주입구(12)가 위치하여 공기 공급장치와 연결된다. 이때 상기 공기 주입구(12)는 도 4와 같은 모듈 단위체의 결합을 통한 확장성을 고려하여 상하 지지판에 각각 하나씩 존재하는 것이 가능하다. 이러한 구조일 경우 모듈 단위체 하나로 운전하기 위해서 각각의 공기 주입구(12)가 공기 공급장치와 연결되거나, 하부 지지판(9')의 공기 주입구는 폐쇄 연결 부재를 이용하여 폐쇄하여 상부 지지판(9)의 공기 주입구만 연결하여 사용하는 것이 가능하다.

0> 효율적인 산기 공정을 위해 산기구멍(13)은 모듈 산기부(8) 중 횡방향의 지지판중 하부 지지판(9')에 위치하는 것이 바람직하다. 또한 모듈헤더(2,2') 부근은 모듈 중간부분에 비해 중공사가 매우 조밀하게 집속되어 있으며 상대적으로 막의 유격이 적게 되어 이 부분에 오염물

의 퇴적이 집중되므로 산기의 효율성을 극대화하기 위해 모듈헤더(2,2') 부근, 즉 모듈헤더(2,2')로부터 1cm 내지 20cm 떨어진 지점에는 별도의 수직 방향의 산기관(11,11')이 위치하는 것이 바람직하다.

<51> 이와 같은 산기 기능을 갖는 모듈을 실제로 처리하려는 원수에 침지할 경우, 수두에 의한 압력차로 수심이 깊어 질수록, 즉 모듈 하부로 갈수록 공기의 유량이 감소하므로 이를 감안하여 상기 수직방향의 두개 산기관(11,11')에 위치한 산기 구멍(13)은 모듈 하부로 갈수록 이전 구멍에 비해 10%에서 100%씩 증가하는 것이 바람직하며, 모듈 하부를 연결하는 하부 지지판(9')의 산기구멍(13) 직경은 상기 수직 방향의 산기관(11,11')의 최소 산기구멍의 직경 대비 1.5~2.0배인 것이 바람직하며, 산기 구멍(13)은 2mm~8mm 정도의 직경을 갖는 것이 바람직하다.

<52> 이상의 방법에 의해 산기 작용을 발생시킬 경우 모듈 하부의 산기구멍(13)으로 부터 발생된 기포가 상부로 올라가면서 횡방향으로 위치한 중공사막(1)을 연속적으로 흔들어 주면서 오염물의 퇴적을 방지하고, 좌우측의 수직방향의 산기관(11,11')에서 발생된 기포는 중공사막(1)과 수평한 방향으로 진행되면서 막의 집속된 부분의 오염물 퇴적을 방지하게 된다. 도 4는 본 발명에 따른 침지형 중공사막 모듈(1개)의 산기 작용을 나타내는 개략도이다.

<53> 상기한 침지형 중공사막 모듈은 막 오염에 의한 성능 저하를 방지하기 위해 삼면에서 기포가 발생되어 중공사막을 직접 흔들어줌으로써 오염물의 퇴적을 방지하도록 설계되었으므로 장기간 운전하였을 때 막의 손상의 우려가 있으므로 인장강도가 1Kg/1가닥 이상인 고강도 중공사막을 사용하는 것이 바람직하고, 더욱 바람직하기로는 편조물에 의해 보강되어 인장강도가 10kg/1가닥 이상인 복합 중공사막을 사용하는 것이 좋다.

- <54> 대규모 수처리 공정에 침지형 모듈을 적용할 경우, 작은 설치 면적에서 높은 처리 유량을 얻는 것이 유리하다. 이를 위해 본 발명에 따른 모듈은 처리용량에 따라 하나의 단위모듈이 사용될 수 있음은 물론, 두 개 이상의 단위모듈이 투영 면적의 증가 없이 조합되어 처리용량을 증가시키는 것이 가능하다.
- <55> 본 발명의 중공사 막 모듈 단위체가 연결부재에 의하여 복수로 연결되는 구조에 대하여, 두 개의 모듈 단위체가 조합된 실시예를 보이는 도 5를 통하여 상세하게 설명한다.
- <56> 도 5는 본 발명에 따른 침지형 중공사막 모듈 2개가 직렬로 연결된 사시도이다. 상기 도 5에서는 중공사막(1)을 편의상 1가닥만 도시하였다.
- <57> 상기 중공사 막 모듈의 단위체는 도 5와 같이 상하로 연결되며, 하부 모듈헤더(14,14') 상단면의 여과수 출구가 상부 모듈헤더(2,2')의 하단면에 있는 여과수 출구와 연결 관통됨으로써 흡인펌프 등의 여과수 인출 장치가 연결되는 상부 모듈헤더(2, 2')의 여과수 출구(7)를 통해 상하부 모듈 헤더의 여과수 집수부에 모인 여과수가 인출되도록 한다. 이때 하부 모듈헤더(14,14') 하단면의 여과수 연결 출구는 도4의 실시예와 마찬가지로 폐쇄 연결 부재를 통해 폐쇄하여 사용하는 것이 바람직하다. 이때 상하 모듈헤더를 오링(19)에 의해 연결 관통하여 사용할 수 있는 연결 부재를 도 6에 도시하였으나, 도시된 연결부재만으로 한정하는 것은 아니다.
- <58> 산기부의 연결은 도 5와 같이 하부모듈 산기부의 상부 지지관(15)에 위치한 공기 주입구가 상부모듈 산기부의 하부 지지관(9')에 위치한 공기주입구와 연결 관통됨으로써 공기공급 장치가 연결되는 상부모듈 산기부의 상부 지지관(9) 공기주입구를 통해 상하부 모듈 산기부 전체로 공기가 공급되도록 한다. 이때 하부모듈 산기부의 하부 지지관(15')에 위치한 공기 주입구는 도4의 실시예와 마찬가지로 폐쇄 연결 부재를 통해 폐쇄하여 사용하는 것이 바람직하다.

- <59> 이때 사용될 수 있는 연결 부재는 나사결합이나 클램프 방식의 연결 부재가 가능하나, 이러한 연결부재만으로 한정하는 것은 아니다.
- <60> 상기 연결 방법을 통하여 설치 투영 공간의 추가 없이 모듈의 처리용량을 확장하는 것이 가능하므로 하나의 단위 모듈로 다양한 처리규모의 수처리에 대응할 수 있게 된다.

【발명의 효과】

- <61> 본 발명에 의한 침지형 모듈은 처리용량에 따라 모듈 처리능의 확장이 용이하며, 모듈 부품의 최소화로 내구성이 우수한 동시에 모듈 제조를 위한 작업이 용이하며 산기부를 통해 삼면에서 공기가 발생되어 중공사막을 흔들어 줄 수 있는 구조를 가지므로 효과적으로 파울링을 방지할 수 있다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

[i] 중공사막을 통해 여과된 여과수가 집수되는 여과수 집수부(3)와 여과수 출구(7)를 갖는 두개의 모듈헤더(2,2'), [ii] 양말단부가 상기 모듈헤더(2,2') 상단부에 수직방향으로 연결되고 공기주입구(12)를 갖는 상부 지지관(9), 양말단부가 상기 모듈헤더(2,2') 하단부에 수직방향으로 연결되고 공기주입구(12)와 산기구멍(13)을 갖는 하부 지지관(9') 및 상기 지지관(9,9')들과 수직으로 연결되어 중공사막 다발 속에 위치하며 산기구멍(13)을 갖는 두개의 산기관(11,11')으로 이루어져 상기 두개의 모듈헤더(2,2')들을 일정거리를 유지한 상태로 고정시키는 산기부(8) 및 [iii] 양말단부가 상기 모듈헤더(2,2')내부에 집수공간이 형성되도록 모듈헤더 내부에 접착제(6)로 고정되고, 중공사막의 중공부 말단(5)이 여과수 배출면(4)과 평행하도록 위치하면서 열려있는 중공사막(1) 다발을 포함하는 것을 특징으로 하는 침지형 중공사막 모듈.

【청구항 2】

1항에 있어서, 모듈헤더(2,2')와 이와 근접하게 배치된 산기관(11,11')의 거리가 1~20cm 인 것을 특징으로 하는 침지형 중공사막 모듈.

【청구항 3】

1항에 있어서, 산기구멍(13)의 직경이 2~8mm인 것을 특징으로 하는 침지형 중공사막 모듈.

【청구항 4】

1항에 있어서, 산기관(11,11')에 위치한 산기구멍(13)들의 직경이 모듈하부로 내려 갈수록 바로 위에 위치하는 산기구멍의 직경보다 10~100%씩 증가하는 것을 특징으로 하는 침지형 중공사막 모듈.

【청구항 5】

1항에 있어서, 하부 지지판(9')에 위치한 산기구멍(13)의 직경이 산기관(11,11')에 위치한 최소 산기구멍의 직경 대비 1.5~2.0배인 것을 특징으로 하는 침지형 중공사막 모듈.

【청구항 6】

1항에 있어서, 중공사막 다발을 이루는 중공사막(1)의 인장강도가 1kg/1가닥 이상인 것을 특징으로 하는 침지형 중공사막 모듈.

【청구항 7】

1항에 있어서, 중공사막 다발을 이루는 중공사막(1)이 편조물에 의해 보강되어 인장강도가 10kg/1가닥 이상인 복합 중공사막인 것을 특징으로 하는 침지형 중공사막 모듈.

【청구항 8】

1항에 있어서, 모듈헤더(2,2')의 형태가 원통형 또는 사각형인 것을 특징으로 하는 침지형 중공사막 모듈.

【청구항 9】

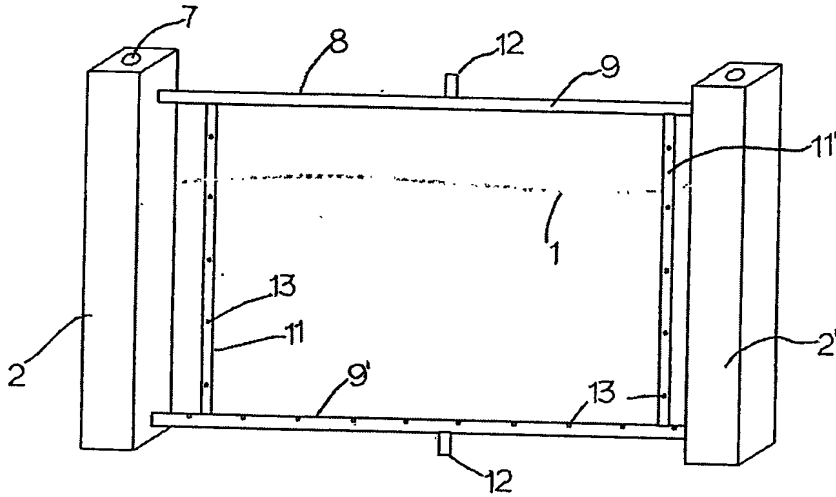
1항에 있어서, 1항에 기재된 침지형 중공사막 모듈 2개를 직렬로 결합할수 있는 연결 부재가 산기부 및 모듈헤더 각각에 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 침지형 중공사막 모듈.

【청구항 10】

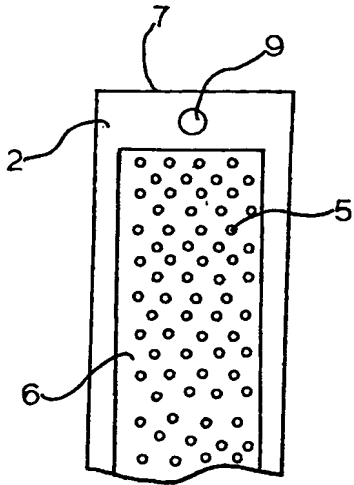
9항에 있어서, 연결부재는 서로 직렬로 결합된 2개의 모듈헤더 및 산기관 사이에 여과수 및 공기가 유통되도록 하는 통로를 갖는 것을 특징으로 하는 침지형 중공사막 모듈.

【도면】

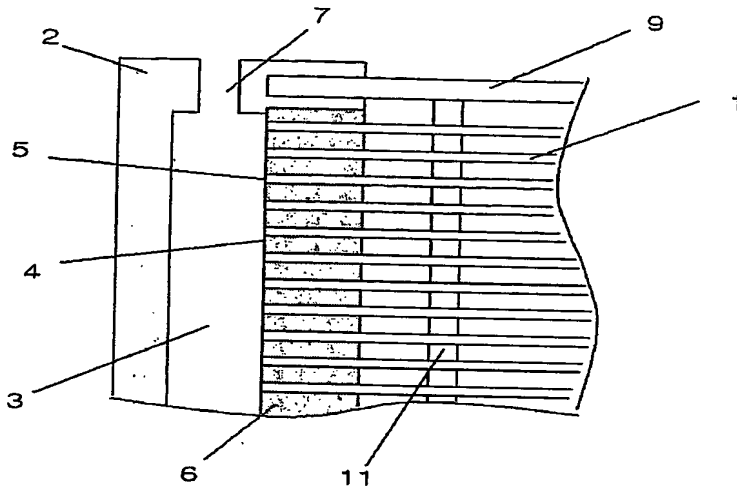
【도 1】



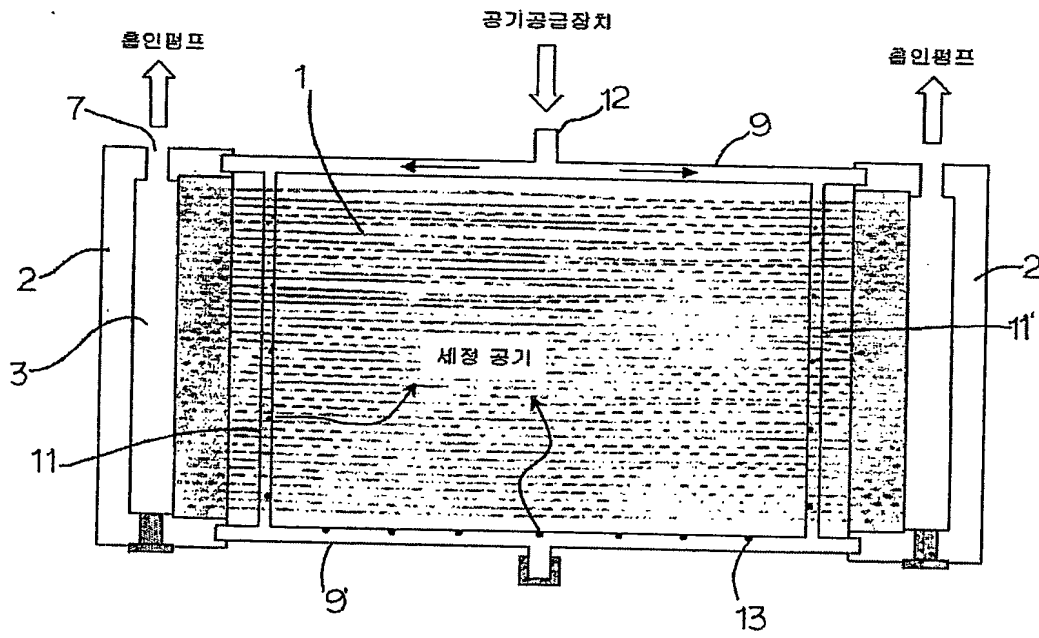
【도 2】



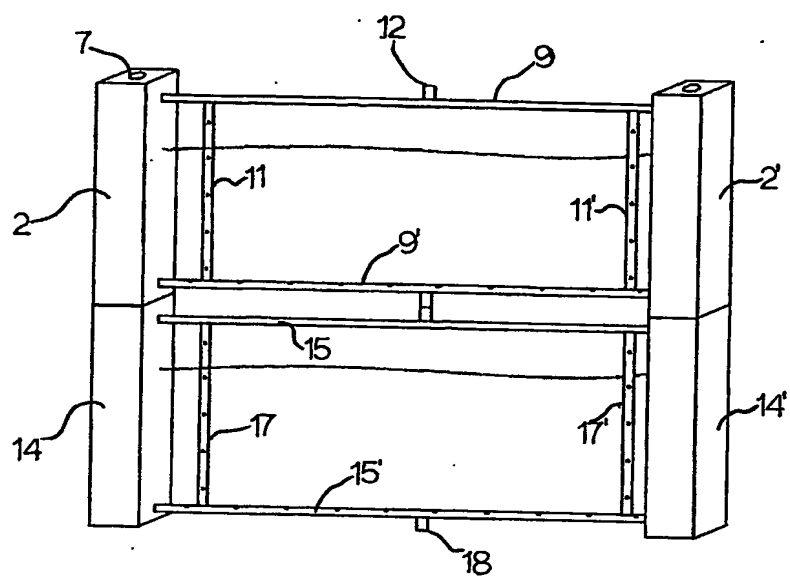
【도 3】



【도 4】



【도 5】



【도 6】

